

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月 2 4 日  
Date of Application:

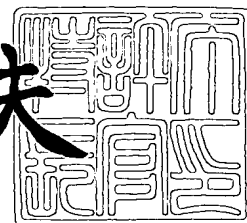
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 1 0 3 3 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 1 0 3 3 3 ]

出 願 人            株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   8 月   8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 3 9 7 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 PNID4180

【提出日】 平成14年10月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02M 3/155

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 石川 貴規

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 板橋 徹

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 新見 幸秀

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100082500

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 足立 勉

    【電話番号】 052-231-7835

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007102

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004766

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多出力電源装置及び車載電子制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部電源からの入力を複数の定電圧生成回路がそれぞれ所定の供給電圧に降圧して車載電子制御装置へ供給するよう構成され、少なくとも二つの前記定電圧生成回路が前記外部電源からの入力を降圧するスイッチングレギュレータを備えた多出力電源装置において、

前記スイッチングレギュレータを備えた定電圧生成回路のうち少なくとも二つを保護対象定電圧生成回路として、該保護対象定電圧生成回路に対して共用される一つの回路からなり、該保護対象定電圧生成回路のいずれかで異常が生じたときに該異常の発生を検出できるよう構成された異常検出回路と、

前記保護対象定電圧生成回路毎に設けられ、前記異常検出回路による異常検出時にそれぞれ対応する前記保護対象定電圧生成回路からの前記供給電圧の出力を停止又は制限する保護手段と、

を備え、

前記異常検出回路により前記異常が検出されたとき、全ての前記保護対象定電圧生成回路において、それぞれ対応する前記保護手段が前記供給電圧の出力の停止又は制限を行う

ことを特徴とする多出力電源装置。

【請求項 2】 前記各保護手段は、前記異常検出回路による異常検出時に、それぞれ対応する前記保護対象定電圧生成回路が備える前記スイッチングレギュレータからの出力を停止又は制限することにより、前記供給電圧の出力の停止又は制限を行う

ことを特徴とする請求項 1 記載の多出力電源装置。

【請求項 3】 前記保護対象定電圧生成回路の少なくとも一つは、前記スイッチングレギュレータからの出力を更に降圧する一又は複数の再レギュレート回路を備え、

該再レギュレート回路を備えた前記保護対象定電圧生成回路に対応する前記保護手段は、前記異常検出回路による異常検出時に、該再レギュレート回路からの

出力を停止又は制限することにより、前記供給電圧の出力の停止又は制限を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の多出力電源装置。

【請求項 4】 前記再レギュレート回路を備えた前記保護対象定電圧生成回路は、

該再レギュレート回路における入力側から前記供給電圧出力側に至る通電経路を流れる電流値を検出し、該電流値が予め設定した電流しきい値を超えたときに過電流と判定する過電流検出手段と、

前記再レギュレート回路への入力電圧値を検出し、該入力電圧値が予め設定した電圧しきい値を超えたときに過電圧と判定する過電圧検出手段と、

を備え、

前記過電流検出手段及び前記過電圧検出手段による判定結果に基づいて前記過電圧又は前記過電流が検出されたとき、全ての前記保護対象定電圧生成回路において、それぞれ対応する前記保護手段は、該保護対象定電圧生成回路が備える前記スイッチングレギュレータからの出力を停止又は制限することにより、前記供給電圧の出力の停止又は制限を行う

ことを特徴とする請求項 3 記載の多出力電源装置。

【請求項 5】 前記過電流検出手段及び前記過電圧検出手段による判定結果に基づいて前記過電圧又は前記過電流が検出されたとき、前記再レギュレート回路を備えた前記保護対象定電圧生成回路に対応する前記保護手段は、該再レギュレート回路からの出力を停止又は制限することにより、前記供給電圧の出力の停止又は制限を行う

ことを特徴とする請求項 4 記載の多出力電源装置。

【請求項 6】 前記保護対象定電圧生成回路が備える前記スイッチングレギュレータは、前記外部電源の入力側から前記供給電圧出力側への通電経路上に設けられたトランジスタと、該スイッチングレギュレータの出力電圧が予め設定した目標電圧になるよう、該トランジスタをオン・オフ制御するスイッチング制御手段とを備え、

前記各保護手段は、それぞれ対応する前記保護対象定電圧生成回路が備えるスイッチングレギュレータにおいて、前記オン・オフ制御のために前記スイッチン

グ制御手段から前記トランジスタへ出力される制御信号を遮断して該スイッチングレギュレータからの出力を停止又は制限することにより、前記供給電圧の出力の停止又は制限を行う

ことを特徴とする請求項 2 ～ 5 いずれかに記載の多出力電源装置。

【請求項 7】 前記保護対象定電圧生成回路が備える前記スイッチングレギュレータは、前記外部電源の入力側から前記供給電圧出力側への通電経路上に設けられたトランジスタと、該スイッチングレギュレータの出力電圧が予め設定した目標電圧になるよう、該トランジスタをオン・オフ制御するスイッチング制御手段とを備え、

前記各保護手段は、それぞれ対応する前記保護対象定電圧生成回路が備えるスイッチングレギュレータにおいて、前記スイッチング制御手段の動作を停止させて該スイッチングレギュレータからの出力を停止又は制限することにより、前記供給電圧の出力の停止又は制限を行う

ことを特徴とする請求項 2 ～ 6 いずれかに記載の多出力電源装置。

【請求項 8】 複数の前記トランジスタが相互に近接して配置されており、前記異常検出回路として少なくとも、

前記複数のトランジスタの近傍に配置された一つの温度検出手段を備え、該温度検出手段により検出される自身の周囲温度に基づいて、前記複数のトランジスタのいずれかにおける過熱を検出する過熱検出回路を備えた

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の多出力電源装置。

【請求項 9】 前記複数のトランジスタと前記温度検出手段とが、同一の半導体集積回路内に構成されている

ことを特徴とする請求項 8 記載の多出力電源装置。

【請求項 10】 外部電源からの入力を、スイッチングレギュレータを備えた複数の定電圧生成回路がそれぞれ所定の供給電圧に降圧して車載電子制御装置へ供給するよう構成された多出力電源装置において、

前記定電圧生成回路のうち少なくとも二つを基準共通化定電圧生成回路として、該基準共通化定電圧生成回路が備える前記スイッチングレギュレータは、前記外部電源の入力側から前記供給電圧出力側への通電経路上に設けられたランジ

スタと、該スイッチングレギュレータの出力電圧が予め設定した目標電圧になるよう該トランジスタをオン・オフ制御するスイッチング制御手段とを備え、

該スイッチング制御手段は、

フィードバックされた自身の出力電圧を所定レベルの電圧に減衰させる減衰手段と、

前記減衰手段による減衰後の減衰電圧と所定の基準電圧とを比較して両者の差に応じた誤差信号を出力する誤差出力手段と、

前記誤差出力手段からの前記誤差信号と所定の基準波形とを比較し、該比較結果に基づき前記トランジスタのオン・オフ制御用デューティ信号を生成するデューティ信号生成手段と、

を備えると共に、

前記減衰手段はそれぞれ、対応する前記スイッチングレギュレータの前記目標電圧がフィードバックされたときの前記減衰電圧が、全ての前記基準共通化定電圧生成回路が備える前記スイッチングレギュレータ間で同一値となるよう、前記出力電圧の減衰比が設定されており、

更に、

全ての前記基準共通化定電圧生成回路で共用され、前記基準電圧を生成するための一つの基準電圧生成手段と、

全ての前記基準共通化定電圧生成回路で共用され、前記基準波形を生成するための一つの基準波形生成手段と、

を備えていることを特徴とする多出力電源装置。

【請求項 1 1】 前記目標電圧は、前記各基準共通化定電圧生成回路で互いに異なる値である

ことを特徴とする請求項 1 0 記載の多出力電源装置。

【請求項 1 2】 前記基準電圧生成手段は、前記各基準共通化定電圧生成回路が備える前記スイッチングレギュレータの動作開始時に、該各スイッチングレギュレータの出力電圧が徐々に前記目標電圧まで増加するよう、生成する前記基準電圧を変化させる

ことを特徴とする請求項 1 0 又は 1 1 記載の多出力電源装置。

【請求項 13】 前記減衰手段と、前記基準電圧生成手段と、前記基準波形生成手段とが、同一の半導体集積回路内に構成されている

ことを特徴とする請求項 10～12 いずれかに記載の多出力電源装置。

【請求項 14】 前記基準共通化定電圧生成回路のいずれかで異常が生じたときに該異常の発生を検出できるよう構成された異常検出回路を備えると共に、

前記基準電圧生成手段からの前記基準電圧の出力を停止又は制限する基準電圧制限手段と、前記基準波形生成手段からの前記基準波形の出力を停止又は制限する基準波形制限手段と、の少なくとも一方を備え、

前記異常検出回路により異常が検出されたとき、当該多出力電源装置が備えている前記基準電圧制限手段又は前記基準波形制限手段がその動作を行う

ことを特徴とする請求項 10～13 いずれかに記載の多出力電源装置。

【請求項 15】 互いに異なる電源電圧の供給を外部から受け、相互に信号の授受が行われて動作する少なくとも二つの回路を備えた車載電子制御装置であって、

前記少なくとも二つの回路へ互いに異なる電源電圧を供給するための電源装置として、請求項 1～9 いずれかに記載の多出力電源装置を備え、前記少なくとも二つの回路への電源電圧は前記保護対象定電圧生成回路から供給される

ことを特徴とする車載電子制御装置。

【請求項 16】 外部から電源供給を受けて動作する複数の回路を備えた車載電子制御装置であって、

該複数の回路のうち少なくとも二つの回路へ互いに異なる電源電圧を供給するための電源装置として、請求項 10～14 いずれかに記載の多出力電源装置を備え、前記少なくとも二つの回路への電源電圧は前記基準共通化定電圧生成回路から供給される

ことを特徴とする車載電子制御装置。

【請求項 17】 互いに異なる電源電圧が供給される前記少なくとも二つの回路として、

マイクロコンピュータと、該マイクロコンピュータとの間で信号の授受が行われる外部回路とを備えた



ことを特徴とする請求項 15 又は 16 記載の車載電子制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、外部電源からの入力を複数種類の定電圧に降圧してそれぞれ外部の電源供給対象へ供給する多出力電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、車両に搭載される電子制御装置では、内部のマイクロコンピュータ（以下「マイコン」と略す）及びその周辺回路が共に同じ電源電圧（例えば 5 V）で動作するよう構成されているものが一般的であった。

【0003】

しかし近年、マイコンに要求される高性能化に伴い、より高速動作させるために、内部のコア（例えば CPU やメモリ等）を従来より低い電源電圧（例えば 3 . 3 V）で動作させるようになってきた。これに対し、マイコン内部において外部回路との信号の授受を行う入出力回路やマイコンの周辺回路については、近年においても従来と同じ電源電圧で作動する部品が広く安価に提供されている。

【0004】

そのため、マイコン内部の入出力回路や他の周辺回路に従来通りの電源電圧を供給すると共に、マイコン内部の各種コアに対してはそれより低い電源電圧を供給するための、複数種類の電源電圧を供給可能な電源装置が必要とされている。

この種の電源装置として、集積回路上にスイッチングレギュレータやシリーズレギュレータを複数組み合わせることで外部に複数種類の電源電圧を供給できるよう構成された電源装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0005】

上記特許文献 1 では、マイコンへ低電圧電源を供給するために、マイコンのアクティブ状態における大消費電流モードに対応するためのスイッチングレギュレータと、スタンバイ状態における低消費電流モードに対応したシリーズレギュレータとを備えると共に、更に、他の回路に従来通りの電源電圧を供給するシリ-

ズレギュレータを備えることにより、二種類の電源電圧を供給可能な電源回路が提案されている。

#### 【0 0 0 6】

一方、車載電子制御装置は年々の高機能化などによって、マイコン消費電流の増大のみならずその周辺回路の消費電流も増大化する傾向にある。そこで、この傾向に対応するために、上記電源回路において他の回路への電源供給を行うシリーズレギュレータを、シリーズレギュレータより低い電力損失で大きな電流を供給できるスイッチングレギュレータとすることで、二種類の電源電圧をいずれもスイッチングレギュレータにて生成することが考えられる。具体的な回路構成例を図7に示す。

#### 【0 0 0 7】

図7は、二つのスイッチングレギュレータにより二種類の電源電圧を生成可能な多出力電源装置を示す概略構成図である。図7に示す如く、多出力電源装置90は、コイル及びコンデンサからなる入力平滑回路91を経て入力される外部電源電圧V1を定電圧V4に変換（降圧）して出力するための、スイッチング用MOSFET（以下単に「MOS」ともいう）1，第1スイッチング制御部70及び出力平滑回路77からなる第1のスイッチングレギュレータと、同じく外部電源電圧V1を定電圧V7に変換（降圧）して出力するための、MOS2，第2スイッチング制御部80及び出力平滑回路87からなる第2のスイッチングレギュレータとの、二つのスイッチングレギュレータを備えたものである。

#### 【0 0 0 8】

各スイッチングレギュレータは、出力電圧値が異なるだけで内部動作は同じであるため、ここでは第1のスイッチングレギュレータについて概略説明する。外部電源からの入力電圧V1は、入力平滑回路91及び電流検出抵抗R41を介してMOS1に印加される。MOS1は、第1スイッチング制御部70からの制御信号（電圧パルス信号）によりオン・オフ制御され、これによりMOS1から出力されるパルス状の電圧は、環流ダイオード，コイル及びコンデンサからなる出力平滑回路77にてほぼ安定した平均電圧に変化される。そしてこの平均電圧が、定電圧出力V4としてマイコン61内のコア61aへ供給される。

**【0009】**

第1スイッチング制御部70は、定電圧出力V4のフィードバックに基づいてMOS1への制御信号を生成する周知のものであり、フィードバックされた出力電圧V4が抵抗により分圧されてスイッチングレギュレート制御回路71に入力される。スイッチングレギュレート制御回路71では、その分圧後の分圧値と基準電圧生成回路73からの基準電圧との差に基づく誤差信号が生成され、さらにその誤差信号が三角波生成回路74からの三角波と比較されて、MOS1のオン・オフデューティ比が決定される。

**【0010】**

また、車載電子制御装置用の電源装置では、民生一般用とは異なり、入力元の外部電源の変動や出力側の配線ショート・過負荷などの外部要因による電源装置の異常（電源経路の過電圧・過電流、スイッチング素子の過熱等）に対して安全性を確保するための、自己保護機能が必須とされる。

**【0011】**

そのため、外部電源の入力側から電源供給対象であるマイコン61への通電経路の電流を電流検出抵抗R41及び差動増幅器75により検出してスイッチングレギュレート制御回路71へ入力することにより、通電経路の過電流を検出可能であると共に、分圧抵抗R72、R73により入力電圧を分圧してコンパレータ76にて参照電位と比較することにより過電圧も検出可能となるよう構成されている。更に、MOS1の過熱を検出する過熱検出回路72も備えている。

**【0012】**

そして、過電流、過電圧又は過熱のいずれかが検出されたとき、スイッチングレギュレート制御回路71は、外部への定電圧出力V4が停止するよう、当該第1のスイッチングレギュレータを制御する。定電圧出力V7が生成される第2のスイッチングレギュレータについても全く同様に動作し、生成された出力V7は、マイコン61内のI/Oポート61bへ供給される。

**【0013】****【特許文献1】**

特開2001-211640号公報（第10頁、第8図）

**【0014】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、図7に示した多出力電源装置では、二つのスイッチングレギュレータによる構成によって、コア61a及びI/Oポート61bへそれぞれ異なる電圧の電源供給が可能ではあるものの、いずれか一方のスイッチングレギュレータにおいて上記いずれかの異常が検出された場合、そのスイッチングレギュレータからの出力が停止して、マイコン61の動作が不安定になるという問題がある。

**【0015】**

即ち、例えば第1のスイッチングレギュレータにおいて、入力側から出力側への通電経路に、過電流と判断される電流値に満たない程度の大きな電流が流れる（以下これを「ハーフショート」という）状態が続いて、過熱検出回路72により過熱が検出された場合、スイッチングレギュレート制御回路71は、定電圧V4の出力を停止させる。これにより、コア61aの動作が停止することになるが、一方、第2のスイッチングレギュレータは引き続き定電圧V7を出力するため、I/Oポート61bは動作を継続することになる。

**【0016】**

そして、このようにコア61aの動作が停止したにも拘わらずI/Oポート61bが動作し続けると、場合によってはI/Oポート61bから予期しない信号が外部に出力され、マイコン61により制御される各種電子負荷が誤動作してしまうおそれがある。

**【0017】**

図8に、図7の多出力電源装置90における各MOS1、MOS2の動作、各部電圧値及びマイコン61の動作状態を示す。図8に示す如く、多出力電源装置90の動作が開始（即ち各スイッチングレギュレータの動作が開始）すると、各MOS1、MOS2のスイッチング動作が開始されて定電圧V4、V7が出力され、マイコン61への電源供給が開始される。そして、例えば第1のスイッチングレギュレータの出力側がハーフショート状態となってMOS1が過熱し、これが過熱検出回路72により検出されると、MOS1のスイッチング動作が停止し

、これによって定電圧出力V4も停止する。

#### 【0018】

このとき、出力平滑回路77中のコイルの残留磁気エネルギーやコンデンサの残留電荷により、定電圧出力V4は、図示の如く直ちにゼロにはならず徐々に低下していく。そして、マイコン61のコア61aは、この出力電圧V4が低下する過程での低い電源電圧でも動作を続ける。一方、出力電圧V4が、コア61aの正常動作が保証されない領域にまで低下しても、MOS2は正常にスイッチング動作を続け、I/Oポート61bへの電源供給も継続される。そのため、I/Oポート61bは、上記出力電圧V4の低下の過程で一時的ながら予期しない制御信号を出力して外部電子負荷を制御してしまう可能性があるのである。

#### 【0019】

コア61aへの出力電圧V4が低下する過程のみならず、完全にゼロになってコア61aが動作を停止した後も、やはりI/Oポート61bが予期せぬ制御信号を出力する可能性はある。

また逆に、図示はしないものの、第2のスイッチングレギュレートにおいて異常が検出されたことによりI/Oポート61bへの定電圧出力V7が停止した場合についても、I/Oポート61bの動作が停止したにも拘わらずコア61aへの電源供給は継続されることになり、無駄な電力消費となってしまう。

#### 【0020】

更にこれらの保護機能の問題と共に、図7の多出力電源装置90は、一つのスイッチングレギュレータ回路を単に並列接続して二系統のスイッチングレギュレータとした構成のものであるため、スイッチングレギュレータとシリーズレギュレータとを並列接続する構成に比べて電源制御のために構成される回路自体の規模が非常に大きくなり、これに加えて車載電子制御装置の電源装置として安全性を確保するために必須とされる自己保護機能の回路も増加することから、回路規模が大きくなり、コスト増加が大きくなるという問題もある。

#### 【0021】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、外部電源からの入力を、スイッチングレギュレータを備えた複数の定電圧生成回路がそれぞれ所定の供給電圧に

降圧して車載電子制御装置へ供給するよう構成された多出力電源装置において、複数の定電圧生成回路間で協調した保護動作を実現することを第 1 の目的とし、複数の定電圧生成回路間で供給電圧制御のための構成回路を共通化して装置の低コスト化を図ることを第 2 の目的とする。

#### 【0 0 2 2】

##### 【課題を解決するための手段及び発明の効果】

上記課題を解決するためになされた請求項 1 記載の多出力電源装置は、外部電源からの入力を複数の定電圧生成回路がそれぞれ所定の供給電圧に降圧して車載電子制御装置へ供給するよう構成され、少なくとも二つの定電圧生成回路が外部電源からの入力を降圧するスイッチングレギュレータを備えたものである。

#### 【0 0 2 3】

そして、スイッチングレギュレータを備えた定電圧生成回路のうち少なくとも二つを保護対象定電圧生成回路として、該保護対象定電圧生成回路に対して共用される一つの回路からなる異常検出回路が、各保護対象定電圧生成回路のいずれかで異常が生じたときに該異常の発生を検出するよう構成されている。この異常検出回路によって異常が検出されたら、全ての保護対象定電圧生成回路において、それぞれ備えられている保護手段が、対応する保護対象定電圧生成回路からの供給電圧の出力を停止又は制限する。

#### 【0 0 2 4】

即ち、各保護対象定電圧生成回路はいずれも、少なくともその入力段にスイッチングレギュレータを備えており、外部電源からの入力はスイッチングレギュレータにて降圧される。その降圧された電圧は、そのまま供給電圧として出力してもいいし、後述する請求項 3 記載の多出力電源装置のように、更に降圧したものを供給電圧として出力してもよい。

#### 【0 0 2 5】

そして、異常検出回路は、従来技術で説明した図 7 における各過熱検出回路 7 2, 8 2 のように、各保護対象定電圧生成回路毎に設けるのではなく、全ての保護対象定電圧生成回路で共用される 1 つの回路にて実現する。そのため、いずれかの保護対象定電圧生成回路にて異常が発生した場合は、そのことが異常検出回

路で検出される。これを受け、全ての保護対象定電圧生成回路では、それぞれ対応する保護手段により供給電圧の出力の停止又は制限が行われるのである。

#### 【0026】

従って、本発明の多出力電源装置によれば、一つの異常検出回路が全ての保護対象定電圧生成回路に対して共用されることで装置内部構成が簡素化され、しかも、いずれか一つの保護対象定電圧生成回路で異常が生じても全ての保護対象定電圧生成回路が保護される（供給電圧が出力停止又は制限される）ため、異常時における装置全体での保護協調と装置全体の低コスト化を共に実現することが可能となる。

#### 【0027】

保護手段の具体的動作は、供給電圧の出力を停止又は制限できる限り種々の方法が考えられるが、例えば請求項2に記載のように、異常検出回路による異常検出時に、それぞれ対応する保護対象定電圧生成回路が備えるスイッチングレギュレータからの出力を停止又は制限するとよい。このようにすれば、例えば従来技術で記載したスイッチング用MOS1（図7参照）の過熱時にMOS1素子破壊を防ぐことができるなど、異常に対する保護動作としてより効果的なものとなる。

#### 【0028】

ここで、各保護対象定電圧生成回路は、全てスイッチングレギュレータのみで構成してもよいが、例えば請求項3に記載したように、各保護対象定電圧生成回路の少なくとも一つは、スイッチングレギュレータからの出力を更に降圧する一又は複数の再レギュレート回路を備えたものであってもよく、その場合、再レギュレート回路を備えた保護対象定電圧生成回路に対応する保護手段は、異常検出回路による異常検出時に、該再レギュレート回路からの出力を停止又は制限することにより、供給電圧の出力の停止又は制限を行うものであるとよい。

#### 【0029】

このように、再レギュレート回路を備えた保護対象定電圧生成回路における供給電圧の出力停止又は制限を、スイッチングレギュレータからの出力停止又は制限ではなく再レギュレート回路からの出力の停止又は制限とすることにより、外

部への供給電圧出力をより速やかに遮断することができ、より効果的な保護が可能となる。

#### 【 0 0 3 0 】

そして、請求項 4 に記載の多出力電源装置は、上記のように再レギュレート回路を備えた保護対象定電圧生成回路に、当該再レギュレート回路における入力側から供給電圧出力側に至る通電経路を流れる電流値を検出して該電流値が予め設定した電流しきい値を超えたときに過電流と判定する過電流検出手段と、当該再レギュレート回路への入力電圧値を検出して該入力電圧値が予め設定した電圧しきい値を超えたときに過電圧と判定する過電圧検出手段とが備えられたものである。そして、過電圧又は過電流が検出されたとき、各保護対象定電圧生成回路において、それぞれ対応する保護手段は、該保護対象定電圧生成回路が備えるスイッチングレギュレータからの出力を停止又は制限することにより、供給電圧の出力の停止又は制限を行う。

#### 【 0 0 3 1 】

このようにすれば、過電流又は過電圧の検出時においても、供給電圧の出力を停止又は制限することで、各保護対象定電圧生成回路間での保護協調が実現される。

但し、例えば過電流の検出時にスイッチングレギュレータからの出力を停止させる保護動作を行った場合、後段の再レギュレート回路からの出力までが遮断されるわけではないため、例えば図 7 で説明した、MOS 1 オフ直後における出力平滑回路 7 7 の残留磁気エネルギーや残留電荷等に起因した出力電圧 V 4 の過渡変化（電圧低下）のように、回路状態によっては、スイッチングレギュレータの出力停止後もしばらくは外部への出力が継続されることも考えられる。

#### 【 0 0 3 2 】

そのため、再レギュレート回路を備えた保護対象定電圧生成回路に対応する保護手段は、過電圧又は前記過電流が検出されたとき、より好ましくは例えば請求項 5 に記載のように、再レギュレート回路からの出力を停止又は制限することにより、供給電圧の出力の停止又は制限を行うとよい。このようにすれば、入力段のスイッチングレギュレータからの出力を停止させる場合に比べ、外部への供給



電圧出力をより速やかに遮断することができ、より効果的な保護が可能となる。

#### 【0 0 3 3】

そして、請求項 6 に記載の多出力電源装置は、保護対象定電圧生成回路が備えるスイッチングレギュレータが、外部電源の入力側から供給電圧出力側への通電経路上に設けられたトランジスタと、該スイッチングレギュレータの出力電圧が予め設定した目標電圧になるよう該トランジスタをオン・オフ制御するスイッチング制御手段とを備えたものであって、各保護手段は、それぞれ対応する保護対象定電圧生成回路が備えるスイッチングレギュレータにおいて、オン・オフ制御のためにスイッチング制御手段からトランジスタへ出力される制御信号を遮断して該スイッチングレギュレータからの出力を停止又は制限することにより、供給電圧の出力の停止又は制限を行うものである。

#### 【0 0 3 4】

このような構成にすれば、スイッチング制御手段からの制御信号の有無或いは制御信号の状態に関係なく、制御信号がトランジスタへ伝達されないため、トランジスタからの出力（即ちスイッチングレギュレータからの出力）を停止させることができる。

#### 【0 0 3 5】

しかし、上記構成では、結果的にスイッチングレギュレータからの出力を停止させることが可能ではあるものの、例えばスイッチング制御回路による制御信号の生成は継続され、それがトランジスタへ伝達されないように伝達経路を遮断するといった場合、不必要な制御信号が生成され続けることになってあまり好ましい状態ではない。

#### 【0 0 3 6】

そのため、より好ましくは、例えば請求項 7 に記載のように、各保護手段は、それぞれ対応する保護対象定電圧生成回路が備えるスイッチングレギュレータにおいて、スイッチング制御手段の動作を停止させて該スイッチングレギュレータからの出力を停止又は制限することにより、供給電圧の出力の停止又は制限を行うものであるとよい。この構成は、言い換えればスイッチングレギュレータ自体の動作が停止することになるため、例えば異常検出により供給電圧の出力停止又

は制限が行われた後の状態復帰を優先しないような車載電子制御装置に対しては特に有効である。

#### 【0 0 3 7】

尚、上記のトランジスタは、外部電源の入力側から供給電圧出力側への通電経路を導通・遮断できる限り何でもよいが、高速スイッチング動作やオン抵抗などを考慮すれば、MOS型電界効果トランジスタの方が好ましい。

ここで、異常検出回路の具体例としては、例えば請求項 8 に記載のような、複数のトランジスタが相互に近接して配置された場合において該トランジスタの過熱を検出するための、過熱検出回路が考えられる。即ち、複数のトランジスタの近傍に配置された一つの温度検出手段を備え、該温度検出手段により検出される自身の周囲温度に基づいて、前記複数のトランジスタのいずれかにおける過熱を検出するものである。

#### 【0 0 3 8】

複数のトランジスタ相互間の距離及び各トランジスタと温度検出手段との距離は近いほどよく、複数のトランジスタ及び温度検出手段が相互に隣接配置された状態がより好ましい。また、過熱を検出するための温度検出手段は、例えばダイオードを用いてその順方向電圧の変化により検出したり、或いは温度により抵抗値が変化し易い抵抗を所謂サーミスタとして用いるなど、電子素子の温度による電気的变化を利用する公知の多様な手段で実現することが可能である。

#### 【0 0 3 9】

尚、過熱の検出としては、例えば、使用するトランジスタの耐熱性能等を考慮して過熱と判定すべき温度しきい値を適宜設定し、その温度しきい値を超えたことが温度検出手段にて検出されたときに過熱と判定すればよい。

このように、複数のトランジスタを相互に近接配置すると共に、温度検出手段を各トランジスタの近傍に配置することにより、トランジスタの過熱を的確に検出することが可能となる。

#### 【0 0 4 0】

そして、前記複数のトランジスタ及び温度検出手段は、より好ましくは、請求項 9 に記載のように、同一の半導体集積回路内に構成するとよい。このようにす

れば、例えばトランジスタと温度検出手段を別々の半導体素子として構成する場合に比べてトランジスタの熱変化をより正確且つ迅速に検出することができ、過熱検出の精度をより高めることができる。

#### 【0041】

次に、請求項10記載の多出力電源装置は、外部電源からの入力を、スイッチングレギュレータを備えた複数の定電圧生成回路がそれぞれ所定の供給電圧に降圧して車載電子制御装置へ供給するよう構成されたものであって、複数の定電圧生成回路のうち少なくとも二つを基準共通化定電圧生成回路として、該基準共通化定電圧生成回路が備えるスイッチングレギュレータは、外部電源の入力側から供給電圧出力側への通電経路上に設けられたトランジスタと、該スイッチングレギュレータの出力電圧が予め設定した目標電圧になるよう該トランジスタをオン・オフ制御するスイッチング制御手段とを備えたものである。

#### 【0042】

各基準共通化定電圧生成回路を構成するスイッチングレギュレータが備えるスイッチング制御手段は、フィードバックされた自身の出力電圧を所定レベルの電圧に減衰させる減衰手段と、減衰後の減衰電圧と所定の基準電圧とを比較して両者の差に応じた誤差信号を出力する誤差出力手段と、その誤差信号と所定の基準波形とを比較し、該比較結果に基づきトランジスタのオン・オフ制御用デューティ信号を生成するデューティ信号生成手段とを備える。

#### 【0043】

そして、各基準共通化定電圧生成回路を構成するスイッチングレギュレータが備える減衰手段はそれぞれ、対応するスイッチングレギュレータの目標電圧がフィードバックされたときの減衰電圧が、全ての基準共通化定電圧生成回路間で同一値となるよう、出力電圧の減衰比が設定されており、更に、基準電圧を生成するための一つの基準電圧生成手段が、全ての基準共通化定電圧生成回路におけるスイッチングレギュレータで共用されると共に、基準波形を生成するための一つの基準波形生成手段が、全ての基準共通化定電圧生成回路におけるスイッチングレギュレータで共用される。

#### 【0044】

つまり、各基準共通化定電圧生成回路では、スイッチングレギュレータの目標電圧が異なっても各スイッチングレギュレータで目標電圧が出力・フィードバックされたときの減衰電圧が全て同じ値となるように、減衰手段の減衰比を設定するのである。このようにすれば、少なくとも全ての基準共通化定電圧生成回路においては、基準電圧生成手段を各スイッチングレギュレータが個々に備える必要がなく、一つの基準電圧生成手段のみで足りることになる。そしてこれにより、基準波形生成手段も各スイッチングレギュレータ毎に用意する必要はなく、一つの基準波形生成手段のみで足りることになる。

#### 【 0 0 4 5 】

従って、請求項 1 0 記載の多出力電源装置によれば、基準電圧生成手段及び基準波形生成手段をいずれも一つだけ備えればよいため、装置構成をより簡素化でき、装置のさらなる低コスト化が可能となる。

そして、このような構成の多出力電源装置は、例えば請求項 1 1 記載のように、スイッチングレギュレータの目標電圧が各基準共通化定電圧生成回路間で互いに異なる値である場合に特に効果的である。

#### 【 0 0 4 6 】

また、基準電圧生成手段は、例えば請求項 1 2 に記載のように、各基準共通化定電圧生成回路が備える各スイッチングレギュレータの動作開始時に、該各スイッチングレギュレータの出力電圧が徐々に目標電圧まで増加するよう、生成する基準電圧を変化させるものであるとよい。

#### 【 0 0 4 7 】

即ち、例えば図 7 で説明した第 1 のスイッチングレギュレータにおいて、出力平滑回路 7 7 を構成するコンデンサは、平滑化のために容量の大きいものを使用するのが一般的であるため、レギュレート動作開始時に突入電流が流れて MOS 1 或いは出力平滑回路 7 7 内のコイル等が焼損するおそれがある。

#### 【 0 0 4 8 】

そのため、スイッチングレギュレータの動作開始時に直ちに目標電圧に対応した基準電圧を出力するのではなく、スイッチングレギュレータからの出力電圧が徐々に目標電圧まで増加（いわゆるソフトスタート）するよう（換言すれば、オ

ン・オフ制御のデューティ比が徐々に大きくなるよう）基準電圧を変化させるのである。

#### 【0 0 4 9】

このようにすれば、各スイッチングレギュレータへの突入電流を防止することができる。しかも、上記（請求項 1 0 又は 1 1）のように、変化させるべき対象となる基準電圧生成手段は一つのみであるため、多出力電源装置においても、ソフトスタート機能を安価に実現することが可能となる。

#### 【0 0 5 0】

更に、減衰手段と、基準電圧生成手段と、基準波形生成手段とは、例えば請求項 1 3 に記載のように、同一の半導体集積回路内に構成されたものであるとよい。即ち、減衰手段としては、例えばフィードバックされてきた出力電圧を抵抗により分圧するものが一般的であり、基準電圧生成手段についても、例えば生成した定電圧を最終的に抵抗分圧して所望の基準電圧とすることが一般に知られている。基準波形生成手段についても同様であり、例えば最終的に出力する波形レベルを決定するために抵抗が使用されるのが一般的である。そして、抵抗素子の抵抗値が温度により変化することは周知である。

#### 【0 0 5 1】

そのため、これら三つの手段が同一の半導体集積回路内に構成されていれば、周囲温度変化に対する各抵抗の比精度が高レベルに確保されて、温度特性のよい定電圧出力を得ることが可能となる。特に、温度変化が激しい車載電子制御装置の電源装置としてより効果的であり、温度変化に対して出力電圧を高精度に制御できる。

#### 【0 0 5 2】

そして、請求項 1 0 ～ 1 3 いずれかに記載の多出力電源装置は、更に、例えば請求項 1 記載の発明と同じように、各基準共通化定電圧生成回路の異常を検出可能にすると共に、異常を検出したときに供給電圧の出力を停止又は制限できるよう構成するとより好ましい。

#### 【0 0 5 3】

即ち、請求項 1 4 記載の発明は、請求項 1 0 ～ 1 3 いずれかに記載の多出力電

源装置において、更に、基準共通化定電圧生成回路のいずれかで異常が生じたときに該異常の発生を検出できるよう構成された異常検出回路を備えると共に、基準電圧生成手段からの基準電圧の出力を停止又は制限する基準電圧制限手段と基準波形生成手段からの基準波形の出力を停止又は制限する基準波形制限手段との少なくとも一方を備えたものである。そして、異常検出回路により異常が検出されたとき、当該多出力電源装置が備えている基準電圧制限手段又は基準波形制限手段がその動作を行うのである。

#### 【0054】

即ち、基準電圧の出力を停止又は制限すれば、スイッチングレギュレータの目標電圧がゼロ或いは低い値に抑制されることになり、また、基準波形の出力を停止又は制限すれば、スイッチング制御手段によるトランジスタのオン・オフ制御におけるオン期間がゼロ又は短期間に抑制されることになる。その結果、スイッチングレギュレータからの出力が停止又は制限され、延いては供給電圧の出力が停止又は制限されることになるのである。

#### 【0055】

つまり、例えば請求項2、請求項4、請求項6又は請求項7に記載した発明におけるスイッチングレギュレータからの出力停止又は制限を、基準電圧の停止又は制限、或いは基準波形の停止又は制限により実現しているのである。

従って、請求項14記載の発明によれば、各基準共通化定電圧生成回路に対して基準電圧生成手段及び基準波形生成手段が共に一つで足りるという効果に加え、請求項1記載の発明と同様、いずれかの基準共通化定電圧生成回路で異常が生じたときは全ての基準共通化定電圧生成回路からの出力を停止又は制限できるという、請求項1記載の発明と同様の効果も得られる。そのため、より少ない回路配線と電子部品の追加だけで保護手段が構成されることになり、前述のような保護手段を備えた電源装置を安価に提供することができる。

#### 【0056】

次に、請求項15記載の発明は、互いに異なる電源電圧の供給を外部から受け、相互に信号の授受が行われて動作する少なくとも二つの回路を備えた車載電子制御装置であって、少なくとも二つの回路へ互いに異なる電源電圧を供給するた

めの電源装置として、請求項 1～9 いずれかに記載の多出力電源装置を備え、少なくとも二つの回路への電源電圧は保護対象定電圧生成回路から供給される。

#### 【0057】

即ち、相互に信号の授受が行われて動作する複数の回路において、何らかの異常により一方への電源供給が停止した場合は、他方への電源供給も停止させるのが好ましく、特に車両の場合はそのことが必須となる。

そのため、上記のような動作が要求される複数の回路に対しては、請求項 1～9 いずれかに記載の多出力電源装置により電源供給を行うのが最適である。尚、ここでいう信号の授受とは、信号の一方通行も含むものとする。

#### 【0058】

また、請求項 16 記載の車載電子制御装置は、外部から電源供給を受けて動作する複数の回路を備えたものであって、該複数の回路のうち少なくとも二つの回路へ互いに異なる電源電圧を供給するための電源装置として、請求項 10～14 いずれかに記載の多出力電源装置を備え、該少なくとも二つの回路への電源電圧は基準共通化定電圧生成回路から供給される。

#### 【0059】

このようにすれば、動作のために必要とする電源電圧が異なる回路が複数ある場合であっても、一つの基準電圧生成手段及び一つの基準波形生成手段を複数の回路間でそれぞれ共用することができ、車載電子制御装置をより安価に構成できる。

#### 【0060】

そして、本発明の多出力電源装置が備える保護対象定電圧生成回路又は基準共通化定電圧生成回路から電源供給を受ける車載電子制御装置の具体的構成としては、該電源供給を受ける少なくとも二つの回路が互いに電氣的信号により作用する関係を持つ回路構成が種々考えられるが、本発明の多出力電源装置を特に必要とする代表的な構成の一例として、例えば請求項 17 に記載の車載電子制御装置のような、互いに異なる電源電圧が供給されるマイクロコンピュータ及び該マイクロコンピュータとの間で信号の授受が行われる外部回路とを備えたものが挙げられる。

**【0061】**

即ち、図7で説明したように、マイコンと外部回路（周辺回路）とは動作電源が異なる傾向にあり、しかも、何らかの異常により一方（例えばマイコン）への電源供給が停止した場合は、他方（例えば外部回路）への電源供給も停止させるのが好ましく、特に車両の場合はそのことが必須となる。そのため、上記のような動作が要求されるマイコン及び外部回路に対しては、本発明の多出力電源装置により電源供給を行うのが最適である。

**【0062】****【発明の実施の形態】**

以下に、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本実施形態の多出力電源装置の概略構成を示す説明図である。図1に示す如く、本実施形態の多出力電源装置1は、車載電子制御装置60（図6参照）の各部へ動作電源を供給するための電源装置であり、図示しないバッテリー或いはオルタネータからの外部電源入力を受け、2種類の電源電圧V4（ch1出力）、V7（ch2出力）を生成するものであり、生成した各電源電圧V4、V7はそれぞれ、外部供給対象であるマイコン61やその他の周辺回路へ供給される（図6参照）。

**【0063】**

多出力電源装置1では、外部電源から入力平滑回路3を介して入力された電源電圧V1を、MOS1、スイッチングレギュレート制御回路12、基準電圧生成回路31、三角波生成回路32、出力平滑回路4、分圧抵抗R11、及び分圧抵抗R12からなる第1のスイッチングレギュレータによって定電圧V3に降圧し、更に、トランジスタT1及びシリースレギュレート制御回路13からなる第1のシリースレギュレータによって定電圧出力V4に降圧して、ch1出力電圧として外部に供給出力する。

**【0064】**

また同様に、外部から入力された電源電圧V1を、MOS2、スイッチングレギュレート制御回路22、基準電圧生成回路31、三角波生成回路32、出力平滑回路5、分圧抵抗R21、及び分圧抵抗R22からなる第2のスイッチングレギュ



レータによって定電圧  $V_6$  に降圧し、更に、トランジスタ  $T_2$  及びシリーズレギュレート制御回路 23 からなる第 2 のシリーズレギュレータによって定電圧出力  $V_7$  に降圧して、 $ch_2$  出力電圧として外部に供給出力する。

#### 【0065】

つまり、本実施形態の多出力電源装置 1 は、第 1 のスイッチングレギュレータ及び第 1 のシリーズレギュレータが直列接続されて構成された第 1 の定電圧回路（以下単に「 $ch_1$ 」ともいう）と、第 2 のスイッチングレギュレータ及び第 2 のシリーズレギュレータが直列接続されて構成された第 2 の定電圧回路（以下単に「 $ch_2$ 」ともいう）とが、それぞれ外部電源入力に対して並列接続されたものである。

#### 【0066】

尚、第 1 の定電圧回路、電流検出抵抗  $R_1$ 、差動増幅器 14 及びコンパレータ 15 により本発明の定電圧生成回路が構成され、同じく、第 2 の定電圧回路、電流検出抵抗  $R_2$ 、差動増幅器 24 及びコンパレータ 25 によっても本発明の定電圧生成回路が構成される。

#### 【0067】

ここで、定電圧出力  $V_4$  を生成する  $ch_1$  の定電圧回路と、定電圧出力  $V_7$  を生成する  $ch_2$  の定電圧回路とは、出力電圧値が異なるものの、その内部回路構成・動作は同じである。そこで、以下の説明においては、主として  $ch_1$  の定電圧回路について説明する。

#### 【0068】

外部電源からの入力電圧  $V_1$  は、コイル  $L_1$  及びコンデンサ  $C_1$  からなる入力平滑回路（低域通過フィルタ）3 にて所定周波数以上のノイズ成分がカットされて、スイッチング用の MOS 1 に印加される。MOS 1 は、スイッチングレギュレート制御回路 12 からの制御信号（電圧パルス信号）によりオン・オフ制御され、これにより MOS 1 から出力されるパルス状の電圧  $V_2$  は、環流ダイオード  $D_1$ 、コイル  $L_2$  及びコンデンサ  $C_2$  からなる出力平滑回路 4 にてほぼ安定した平均電圧に変換される。そしてこの平均電圧が、第 1 のスイッチングレギュレータの出力電圧  $V_3$  として、後段の第 1 のシリーズレギュレータへ入力される。

## 【0069】

この出力電圧  $V_3$  は、電流検出抵抗  $R_1$  を介してトランジスタ  $T_1$  のエミッタに印加される。このトランジスタ  $T_1$  を含む第1のシリーズレギュレータでは、シリーズレギュレート制御回路13が自身の出力電圧  $V_4$  をフィードバックしながらトランジスタ  $T_1$  のベース電流を連続的に制御することで、出力電圧  $V_4$  を一定に保つようにしている。

## 【0070】

次に、入力段の第1のスイッチングレギュレータの動作について、図2に基づいて概略説明する。図2は、本実施形態の多出力電源装置1におけるスイッチングレギュレータ部の概略構成を示す説明図である。

図2に示す如く、本実施形態の多出力電源装置1を構成するスイッチングレギュレータ (ch1) は、その構成・動作自体は周知のスイッチングレギュレータと同様であり、フィードバックされた出力電圧  $V_3$  が分圧抵抗  $R_{11}$  及び  $R_{12}$  (本発明の減衰手段に相当) にて分圧され、その分圧後の電圧 (本発明の減衰電圧に相当) はスイッチングレギュレート制御回路12内へ出力される。

## 【0071】

スイッチングレギュレート制御回路12では、分圧抵抗  $R_{11}$  及び  $R_{12}$  による分圧後の電圧と、基準電圧生成回路31にて生成された基準電圧 ( $V_{ref}$ ) とが、エラーアンプ41 (本発明の誤差出力手段に相当) に入力されて、両者の誤差に応じた誤差信号がデューティ決定コンパレータ42へ出力される

デューティ決定コンパレータ42 (本発明のデューティ信号生成手段に相当) では、エラーアンプ41からの誤差信号と、三角波生成回路32 (本発明の基準波形生成手段に相当) にて生成された三角波 (本発明の基準波形に相当) とが比較され、比較結果に応じたデューティ比のデューティ信号がプリドライブ回路43へ出力される。プリドライブ回路43は、デューティ決定コンパレータ42からのデューティ信号を、MOS1のゲートを駆動できる程度のレベルに増幅して、MOS1の制御信号としてゲートへ印加するためのものである。MOS1は、このプリドライブ回路43からの制御信号に応じてオン・オフされる。

## 【0072】

ここで、本実施形態の多出力電源装置 1 では、c h 1 出力電圧  $V_4$  と c h 2 出力電圧  $V_7$  は異なる値（異なる目標電圧）であり、各 c h における各スイッチングレギュレータからの出力電圧  $V_3$ 、 $V_6$  もそれぞれ異なる値となるよう構成されている。

#### 【0073】

しかしながら、本実施形態では、各 c h のスイッチングレギュレータの出力電圧  $V_3$ 、 $V_6$  がそれぞれ予め設定された目標電圧であるときに、c h 1 の分圧抵抗  $R_{11}$  及び  $R_{12}$  による分圧後の電圧（スイッチングレギュレート制御回路 12 内のエラーアンプ 41 へ入力される電圧）と、c h 2 の分圧抵抗  $R_{21}$  及び  $R_{22}$  による分圧後の電圧（スイッチングレギュレート制御回路 22 内の図示しないエラーアンプへ入力される電圧）とが同一値となるよう、分圧比（減衰比）が設定されている。

#### 【0074】

そのため、エラーアンプにてこれら各分圧後の電圧と比較して誤差信号を生成するために、各スイッチングレギュレート制御回路 12、22 へ入力される基準電圧は、いずれも一つの基準電圧生成回路 31 にて生成・出力される同一値である。またこれにより、各 MOS 1、MOS 2 へ出力される制御信号のデューティ比を決定するために各スイッチングレギュレート制御回路 12、22 へ入力される三角波も、一つの三角波生成回路 32 にて生成・出力される同一波形である。

#### 【0075】

また、基準電圧生成回路 31 は、図 2 に示す如く、安定した定電圧  $V_{ref}$  を生成する定電圧生成部 35 と、抵抗  $R_{31}$  及びコンデンサ  $C_{31}$  からなるソフトスタート回路とから構成されている。即ち、既述の通り、出力平滑回路 4 及び出力平滑回路 5 は、それぞれ平滑化のためのコンデンサを備えている（コンデンサ  $C_2$ 、 $C_3$ ）ため、多出力電源装置 1 の動作開始時（つまり各スイッチングレギュレータの動作開始時）にこれら各コンデンサ  $C_2$ 、 $C_3$  へ突入電流が流れるおそれがある。そこで、抵抗  $R_{31}$  及びコンデンサ  $C_{31}$  によるソフトスタート回路を設けることにより、多出力電源装置 1 の動作開始時に定電圧生成部 35 から基準電圧  $V_{ref}$  が出力されても、コンデンサ  $C_{31}$  への充電が行われることによって、各スイッチ

ングレギュレート制御回路 12, 22 に入力される基準電圧は 0 から徐々に  $V_{ref}$  まで増加するのである。

#### 【0076】

これにより、各 MOS 1, MOS 2 も徐々にデューティ比が増加して、各スイッチングレギュレータからの出力電圧  $V_3$ ,  $V_6$  もそれぞれ徐々に目標電圧まで増加（ソフトスタート）していくことになり、スイッチングレギュレータの動作開始時における突入電流が防止されることになる。

#### 【0077】

尚、定電圧生成部 35 における定電圧  $V_{ref}$  の生成は、例えば図示しない車両のイグニションスイッチを介して外部電源電圧  $V_1$  が入力されたときに生成するようにしてもいいし、また例えば、イグニションスイッチとは関係なしに図示しないバッテリーからの電源供給を受けて生成するようにしてもいいが、基準電圧  $V_{ref}$  は、各 MOS 1, MOS 2 のスイッチング動作が開始されるより先に立ち上がっておく必要がある。そのため、好ましくはバッテリー電源を受けて生成するのがよい。

#### 【0078】

或いは、外部電源からの入力  $V_1$  を受けて基準電圧  $V_{ref}$  を生成するものとして、基準電圧が完全に  $V_{ref}$  まで立ち上がるまではスイッチング動作を開始しない、という構成にしてもよい。

図 3 に、ch 1 のスイッチングレギュレータ動作開始時における基準電圧の変化及び各出力電圧  $V_2$ ,  $V_3$  の変化を示す。図示の如く、ch 1 のスイッチングレギュレータの動作が開始されると、基準電圧生成回路 31 内のソフトスタート用コンデンサ  $C_{31}$  への充電が行われることにより、スイッチングレギュレート制御回路 12 へ入力される基準電圧は、直ちに  $V_{ref}$  とならず、徐々に  $V_{ref}$  まで増加していく。これにより、MOS 1 の出力電圧  $V_2$  のデューティ比も徐々に増加していき、その結果、平滑後の出力電圧  $V_3$  も徐々に目標電圧に向けて増加していく。

#### 【0079】

ところで、本実施形態の多出力電源装置 1 には、各 ch 毎に、外部電源電圧  $V$

1の入力側から電源供給対象への通電経路の過電流及び過電圧を検出するための回路が備えられていると共に、二つのスイッチング用MOS 1, MOS 2の過熱を検出するための回路も備えられている。以下、これらの回路について説明する。

#### 【0080】

まず、過電流及び過電圧については、ch1とch2のいずれも全く同様の構成・動作であるため、ここではまずch1について、図1に基づき説明する。図1に示す如く、ch1の入出力間通電経路上には、電流検出抵抗R1が設けられており、この電流検出抵抗R1両端の電位差を差動増幅器14にて増幅し、通電電流値I1に対応した信号としてシリースレギュレート制御回路13へ出力する。

#### 【0081】

シリースレギュレート制御回路13では、この信号から通電電流I1のレベルを検出し、予め設定した電流しきい値を超えたか否かを判断する。そして、電流しきい値を超える通電電流I1が検出されたとき、過電流と判定する。過電流と判定した後は、シリースレギュレート制御回路13が例えばトランジスタT1のベース電流を絞り込むこと等によって、外部への定電圧出力V4を停止させる。

#### 【0082】

そして、本実施形態では更に、ch2のシリースレギュレート制御回路23も、差動増幅器14からの信号出力に基づいてch1における通電電流I1の過電流を検出できるよう構成されており、差動増幅器14からの出力信号は、ch2のシリースレギュレート制御回路23へも出力される。そのため、ch1の通電電流I1が上昇して電流しきい値を超えると、ch1及びch2の各シリースレギュレート制御回路13, 23がともに過電流と判定し、それぞれシリースレギュレータからの定電圧出力(V4, V7)を停止させる。

#### 【0083】

ch2についても全く同様であり、入出力間通電経路上の通電電流I2を検出してその電流値に対応した信号をシリースレギュレート制御回路23へ出力するための、電流検出抵抗R2及び差動増幅器24を備えており、差動増幅器24か

らの出力は、c h 2 のシリーズレギュレート制御回路 2 3 のみならず c h 1 のシリーズレギュレート制御回路 1 3 にも出力される。

#### 【0084】

そのため、c h 2 の通電電流  $I_2$  が上昇して電流しきい値を超えると、c h 1 及び c h 2 の各シリーズレギュレート制御回路 1 3, 2 3 がともに過電流と判定し、それぞれシリーズレギュレータからの定電圧出力 ( $V_4$ ,  $V_7$ ) を停止させる。

#### 【0085】

また、c h 1 における過電圧検出については、スイッチングレギュレータからの出力電圧  $V_3$  をみて判断する。具体的には、出力電圧  $V_3$  を分圧抵抗  $R_{11}$ ,  $R_{12}$  により分圧した分圧値と、過電圧か否かの判定基準となる参照電圧（本発明の電圧しきい値）とを、コンパレータ 1 5 により比較する。そして、分圧値が参照電圧より大きくなってコンパレータ 1 5 から High レベル信号がシリーズレギュレート制御回路 1 3 へ出力されると、過電流検出時と同様、トランジスタ  $T_1$  のベース電流を絞り込むこと等によって、外部への定電圧出力  $V_4$  を停止させる。

#### 【0086】

そして、本実施形態では更に、c h 2 のシリーズレギュレート制御回路 2 3 も、コンパレータ 1 5 からの信号を受けて c h 1 における過電圧発生を検出できるよう構成されており、コンパレータ 1 5 からの出力信号は、c h 2 のシリーズレギュレート制御回路 2 3 へも出力される。そのため、c h 1 の電圧  $V_3$  が上昇することによりコンパレータ 1 5 の出力が High レベルになると、c h 1 及び c h 2 の各シリーズレギュレート制御回路 1 3, 2 3 は共に、それぞれシリーズレギュレータからの定電圧出力 ( $V_4$ ,  $V_7$ ) を停止させる。

#### 【0087】

つまり、過電流・過電圧が検出された場合はいずれも、後段のシリーズレギュレータの動作を制限することで、外部への定電圧出力  $V_4$ ,  $V_7$  を停止するようにしている。しかも、本実施形態では、c h 1 及び c h 2 の少なくとも一方で過電流又は過電圧が検出された場合、検出された c h はもちろん、他の c h においてシリーズレギュレータの動作が制限されて定電圧出力  $V_4$ ,  $V_7$  が停止する。

## 【0088】

各分圧抵抗 R11, R12は、前段のスイッチングレギュレータにおける出力電圧 V3 を分圧してスイッチングレギュレート制御回路 12 へのフィードバック電圧を生成する機能と、過電圧異常を判定するための判定対象としての出力電圧 V3 を分圧する機能とを兼ね添えたものとなる。ch2 についても同様である。

## 【0089】

尚、各 ch において過電圧判定の基準となる参照電圧は、それぞれスイッチングレギュレータからの出力電圧 V3, V6 の目標値や、回路素子の耐圧性能等を考慮して適宜決めればよい。また、各 ch のシリーズレギュレート制御回路 13, 23 において過電流検出時に使用される電流しきい値についても、正常時の電流値や回路素子の定格電流等を考慮して適宜決めればよい。

## 【0090】

次に、各 ch のスイッチングレギュレータを構成する各 MOS 1, MOS 2 が発熱した場合にこれを検出して適切な保護をかけることについて説明する。既述の通り、電源供給先の負荷の異常消費等によってハーフショート状態になると、過電流にまでは達しない程度の大電流が流れ続けることになる。そこで本実施形態では、ハーフショート状態の発生に対する保護のために、図 1 に示すように、異常検出回路としての過熱検出回路 33 を設けている。

## 【0091】

この過熱検出回路 33 と各 MOS 1, MOS 2 との配置関係は、具体的には図 5 (a) に示す通りである。即ち、過熱検出回路 33 は、各 MOS 1, MOS 2 の温度変化を電気的特性に変換するための過熱検出ダイオード 33a と、過熱検出ダイオード 33a の順方向電圧に基づいて各 MOS 1, MOS 2 のいずれかが過熱状態になったか否かを判断する過熱判定回路 33b とにより構成されている。即ち、ダイオードの順方向電圧が温度上昇に伴って増加する特性を利用するのである。

## 【0092】

各 MOS 1, MOS 2 は、図示の如く一つの電源 IC チップ 50 内に相互に近接して配置されており、更に、これら各 MOS 1, MOS 2 の間に過熱検出ダイ

オード 33a が挟まれた状態で隣接配置されている。このように、過熱検出ダイオード 33a が各 MOS 1, MOS 2 と隣接するように配置することで、各 MOS 1, MOS 2 の温度変化を的確に検出できるようにしているのである。

#### 【0093】

過熱判定回路 33b は、具体的には例えば図 5 (b) に示す構成で実現できる。

即ち、定電流源 36 により過熱検出ダイオード 33a に一定のバイアス電流を流しておき、これにより生じる過熱検出ダイオード 33a の順方向電圧と、過熱判定用基準電圧とをコンパレータ 37 で比較する。そして、MOS 1 又は MOS 2 の少なくとも一方が温度上昇することにより過熱検出ダイオード 33a の順方向電圧が上昇し、過熱判定用基準電圧を超えると、コンパレータ 37 の出力が High レベルとなる。

#### 【0094】

本実施形態では、このコンパレータ 37 からの出力を、各 ch のスイッチングレギュレート制御回路 12, 22 が共に取り込んで常に監視しており、High レベル信号（つまり過熱状態であることを示す信号）が入力された場合は、各 MOS 1, MOS 2 のオン・オフ制御を停止するようにしている。つまり、いずれかの MOS が過熱したら、ch 1 及び ch 2 の出力を共に停止させることにより、両 ch 間で保護協調を図るのである。尚、このコンパレータ 37 は、Low から High に変化する温度よりも High から Low に変化する温度の方が低くなるよう設定された、いわゆるヒステリシス付コンパレータである。

#### 【0095】

図 4 に、本実施形態の多出力電源装置 1 における各 MOS 1, MOS 2 の動作、各部電圧値及びマイコン 61 の動作状態を示す。図 4 に示す如く、多出力電源装置 1 の動作が開始（即ち各 ch のスイッチングレギュレータの動作が開始）すると、各 MOS 1, MOS 2 のスイッチング動作が開始されて定電圧 V4, V7 が出力され、マイコン 61 への電源供給が開始される。このとき、平滑電圧 V3, V6 が急上昇しないよう（つまり突入電流が流れないように）ソフトスタートが行われる。



**【0096】**

そして、例えば c h 1 の電源供給対象側の異常によりハーフショート状態が生じて MOS 1 が過熱すると、過熱検出回路 33 がこれを検出して、MOS 1 及び MOS 2 をいずれもオフ（つまり両スイッチングレギュレータを共にオフ）にする。これにより、各 c h 1, 2 の定電圧出力 V 4, V 7 がいずれも停止して、マイコン 61 への電源供給が停止することになる。そして再び温度が低下したことがコンパレータ 37 にて検出されたら、再び各スイッチングレギュレータを通常制御に復帰させる。

**【0097】**

図 6 に、本実施形態の車載電子制御装置の概略構成を示す。図示の如く、車載電子制御装置 60 では、外部センサから入力回路 62 を経てマイコン 61 に入力されるセンサ信号に基づき、マイコン 61 内のコア 61 a が各種演算処理を実行して、外部の電子負荷 64 a, 64 b, … の動作を制御するための制御信号を各駆動回路 63 a, 63 b, … へ出力する。そして、マイコン 61 からの制御信号に基づいて、各駆動回路 63 a, 63 b, … が対応する外部電子負荷 64 a, 64 b, … を駆動する。

**【0098】**

車載電子制御装置 60 内部の動作用電源は、図 1 に示した多出力電源装置 1 から供給される。具体的には、c h 1 の出力 V 4 はマイコン 61 のコア 61 a へ供給され、c h 2 の出力 V 7 は、マイコン 61 の I/O ポート 61 b, 外部入力回路 62 及び各駆動回路 63 a, 63 b, … などへ供給される。

**【0099】**

尚、本実施形態の多出力電源装置 1 においては、図 5 (a) に示したように、各 MOS 1, MOS 2 と過熱検出回路 33 とが同一の半導体集積回路（電源 IC チップ 50）内に配置されているが、より詳細には、図 1 において二点鎖線で囲んだ IC 内電源回路 2 が全て、電源 IC チップ 50 内に配置されている。

**【0100】**

以上詳述した本実施形態の多出力電源装置 1 によれば、一つの過熱検出回路 33 が MOS 1, MOS 2 に対して共用されることで装置内部構成が簡素化され、

しかも、いずれか一つのMOSで過熱が生じてMOS 1, MOS 2のオン・オフ制御が停止されるため、MOS 1又はMOS 2の過熱時における装置全体での保護協調と装置全体の低コスト化を共に実現することが可能となる。

#### 【0101】

また、本実施形態では、各MOS 1, MOS 2の過熱検出に加え、各chにおける通電経路の過電流・過電圧も検出できるよう構成されており、いずれかのchで過電流又は過電圧が検出されたときは、各chのシリースレギュレート制御回路13, 23がそれぞれ対応するトランジスタT1, T2のベース電流を絞り込むこと等によって外部への定電圧出力V4, V7を停止させる。そのため、過電流・過電圧時においても、装置全体での保護協調が実現される。

#### 【0102】

更に、各MOS 1, MOS 2が相互に近接配置されると共に、過熱検出ダイオード33aが各MOS 1, MOS 2の間に挟まれた状態で且つ各MOS 1, MOS 2のいずれにも隣接するよう配置されており、しかも各MOS 1, MOS 2と過熱検出ダイオード33aは同一の半導体集積回路（電源ICチップ50）内に構成されている。そのため、各MOS 1, MOS 2の熱変化をより正確且つ迅速に検出することができ、過熱検出を高精度で行うことが可能となる。

#### 【0103】

更にまた、各chのスイッチングレギュレータにおいて、それぞれフィードバックされた出力電圧V3, V6の分圧後の電圧と比較するための基準電圧は、各スイッチングレギュレータで同一値であるため、基準電圧生成回路31及び三角波生成回路32はいずれも装置全体で一つで足りる。そのため、本実施形態のように各chでスイッチングレギュレータの目標電圧が異なる場合であっても、スイッチングレギュレータ毎に上記各回路31, 32を用意する必要がなく、装置構成をより簡素化でき、装置のさらなる低コスト化が可能となる。

#### 【0104】

そして、本実施形態では、基準電圧生成回路31から出力される基準電圧が、各chのスイッチングレギュレータの動作開始後、徐々にVrefまで増加するため、各出力平滑回路4, 5の各コンデンサC2, C3への突入電流を防止すること

が可能となる。しかも、上記のように本実施形態では基準電圧生成回路 31 が一つだけであるため、ソフトスタートを実現する回路についても最小の回路規模で実現でき、両スイッチングレギュレータに共通で用いられるソフトスタート機能を安価に実現することが可能となる。

#### 【0105】

また、本実施形態では、図 1 に二点鎖線で示した IC 内電源回路 2 が、同一の半導体集積回路内に構成されており、従って、各分圧抵抗 R11, R12, R21, R22, 基準電圧生成回路 31 及び三角波生成回路 32 はいずれも同一集積回路内に構成されていることになる。そのため、仮に周囲温度が変化して、これら各分圧抵抗や、各回路 31, 32 において出力電圧レベルを決定する際に用いられる図示しない抵抗素子の抵抗値が変化しても、温度変化に対する各抵抗素子の比精度は高レベルに確保され、温度特性のよい定電圧出力を得ることが可能となる。特に、周囲温度変化が激しい車載電子制御装置 60 の電源装置として本実施形態の多出力電源装置 1 を採用するとより効果的であり、温度変化に対して出力電圧を高精度に制御できる。

#### 【0106】

そして、そのように本実施形態の多出力電源装置 1 を車載電子制御装置 60 の電源として採用すれば（図 6 参照）、マイコン 61 のコア 61a 及び I/O ポート 61b へそれぞれ異なる電源電圧を供給可能であると共に、各 ch が保護協調されることで一方の電源が停止して一方が電源供給され続けるといった状況が生じるのを防ぐことができ、より動作の安定した車載電子制御装置 60 の提供が可能となる。

#### 【0107】

ここで、本実施形態の構成要素と本発明の構成要素の対応関係を明らかにする。本実施形態において、各スイッチングレギュレート制御回路 12, 22、及び各シリーズレギュレート制御回路 13, 23 はいずれも、本発明の保護手段として機能し、特に各スイッチングレギュレート制御回路 12 においては、その内部のプリドライブ回路 43 が本発明の保護手段として機能するものである。

#### 【0108】

また、スイッチングレギュレート制御回路 12, 基準電圧生成回路 31, 三角波生成回路 32 及び各分圧抵抗 R11, R12 により本発明のスイッチング制御手段が構成され、同じくスイッチングレギュレート制御回路 22, 基準電圧生成回路 31, 三角波生成回路 32 及び各分圧抵抗 R21, R22 によっても本発明のスイッチング制御手段が構成される。

#### 【0109】

また、車載電子制御装置 60 における入力回路 62 及び各駆動回路 63a, 63b はいずれも、本発明の外部回路に相当するものである。

尚、本発明の実施の形態は、上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採り得ることはいうまでもない。

#### 【0110】

例えば、上記実施形態では、過熱検出回路 33 にて過熱が検出されたときに、各スイッチングレギュレータの MOS1, MOS2 のオン・オフ制御を停止するようにしたが、これに代えて、例えば図 1 に破線矢印 a, b で示したように過熱検出回路 33 からの信号を各シリーズレギュレート制御回路 13, 23 へ入力させて、各シリーズレギュレート制御回路 13, 23 がそれぞれ対応するトランジスタ T1, T2 を制御（出力停止するよう制御）してもよい。

#### 【0111】

このようにすれば、電源装置の通電経路上において最も出力側に近いところで出力停止をかけることになるため、外部への供出電源をより速やかに遮断することができ、より効果的な装置保護が可能となる。

また、上記実施形態では、いずれかの ch において過電流又は過電圧が検出された場合、両 ch のシリーズレギュレータがその動作を停止するようにしたが、これに限らず、例えば図 1 に破線矢印 c, d, e, f で示したように、両 ch のスイッチングレギュレータがその動作を停止するようにしてもいい。但しこの場合、スイッチングレギュレータが動作を停止しても、例えば出力平滑回路 4 のコンデンサ C2 の残留電荷等によって、外部への出力がすぐには停止しないおそれがある。そのため、好ましくは上記実施形態のようにシリーズレギュレータの動作を停止させる方がよい。

## 【0112】

更に最も好ましくは、基準電圧生成回路31と三角波生成回路32とが共通化された上記実施形態において、各chのスイッチングレギュレータの動作停止を、これら基準電圧生成回路31又は三角波生成回路32の各出力の少なくとも一方を停止することで実現するようにしてもいい。即ち、図1に破線矢印g、hで示したように、基準電圧生成回路31からの出力基準電圧を0Vとするか基準電圧出力経路を遮断することによりスイッチングレギュレータからの出力を停止する、或いは、出力基準波形信号を0Vとするか基準波形信号の出力経路を遮断することによりスイッチングレギュレータからの出力を停止することができる。

## 【0113】

つまり、各スイッチングレギュレータにおける電圧生成のために共通化された制御信号（基準波形や三角波）に、保護機能（ここでは過熱検出回路33）からの保護制御信号（過熱を検出したことを示す信号）を作用させて両スイッチングレギュレータを動作停止させるのである。これにより、僅かな配線と回路で構成することが可能となり、協調した保護機能を有する多出力電源装置1をより低コストに実現することができる。

## 【0114】

尚、この場合においても、破線矢印g、hで示したような過熱検出回路33からの保護制御信号に限らず、例えば過電圧検出用のコンパレータ15、25からの信号を受けて同じように基準波形・基準電圧の出力を停止させるようにすることができる。

## 【0115】

また、上記実施形態では、過熱検出時の保護動作として、プリドライブ回路43（図2参照）による制御信号の生成・出力を停止することにより、MOS1をオフする構成としたが、これに限らず、例えば過熱検出時にMOS1のゲート電位を強制的にLowレベルに落として、制御信号の有無に拘わらずMOS1がオフするようにしてもいい。

## 【0116】

更にまた、上記実施形態では、デューティ決定のために用いる基準波形として

三角波を用いたが、これに限ることなく、例えばのこぎり波を用いてもよく、エラアンプ41からの誤差信号と相互比較してデューティ信号を生成できる限り、種々の波形を用いることができる。

#### 【0117】

そして、上記実施形態では、過熱検出素子としてダイオード（過熱検出ダイオード33a）を用いたが、必ずしもダイオード単体として形成されたものに限定されず、例えばバイポーラトランジスタを形成してそのベース・エミッタ間をダイオードとして用いるようにしてもいいし、また例えば、半導体集積回路上に抵抗素子を形成してそれを用いるようにしてもよく、温度変化に対応した電気信号が得られる素子であれば何でもよい。

#### 【0118】

また、上記実施形態では、スイッチングレギュレータとシリーズレギュレータを直列接続して一つのchの電源回路を構成したが、これに限らず、例えば1つのchをスイッチングレギュレータ一つのみで構成してもいいし、スイッチングレギュレータを複数直列接続したり、或いはスイッチングレギュレータの後段に更に複数のレギュレータを直列接続してもよく、あらゆる構成が可能である。更に、上記実施形態において、各chにつきシリーズレギュレータを複数並列接続して出力電圧の種類を増加させてもよい。いずれの構成においても、各ch間で保護協調させることにより、車載電子制御装置に最適な電源装置の提供が可能となる。

#### 【0119】

更に、本実施形態では、ch数を二つとしたが、さらに増やして3ch以上の電源装置を構成することが可能であることはいうまでもない。その場合、図1で示した1, 2ch以降の各chの構成は、ch1, 2と同様にスイッチングレギュレータとシリーズレギュレータとの直列接続にて構成していいのはもちろん、例えばスイッチングレギュレータのみ、シリーズレギュレータのみ、或いはこれらを複数組み合わせるなど、多種多様の構成が可能である。そして、これら3ch目以降のchについても、構成するレギュレータの種類に応じて、ch1, 2のように過熱検出回路33による過熱保護協調させたり、或いは過電圧・過電流

検出時に同時に出力を停止させるようにしてもよいし、共通して使用できる回路があればそれを共用してもよい。

#### 【0 1 2 0】

更にまた、本実施形態では、過熱検出回路 3 3 により過熱が検出された場合、或いは各 c h において過電圧・過電流が検出された場合の保護として、スイッチングレギュレータからの出力 V 3, V 6 を停止させたり、シリーズレギュレータの各トランジスタ T 1, T 2 のベース電流を絞り込んで出力 V 4, V 7 を停止させるなどにより、結果として外部への出力 V 4, V 7 を停止させるものとして説明したが、必ずしも完全に停止させる必要はなく、コア 6 1 a と I/O ポート 6 1 b が共にその動作を停止する程度の、低い電圧値に制限するようにしてもよい。つまり、過熱・過電流・過電圧の検出時にコア 6 1 a, I/O ポート 6 1 b を共に動作停止できる範囲内の任意の電圧値に低下させることでも、保護協調を実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態の多出力電源装置の概略構成を示す説明図である。

【図 2】 本実施形態の多出力電源装置におけるスイッチングレギュレータ部の概略構成を示す説明図である。

【図 3】 スwitching動作開始時の基準電圧の変化及び各出力電圧 V 2, V 3 の変化を示す説明図である。

【図 4】 本実施形態の多出力電源装置における各 MOS の動作、各部電圧値及びマイコンの動作状態を示す説明図である。

【図 5】 (a) は、電源 IC チップ上における過熱検出回路と各 MOS との配置関係を説明するための説明図であり、(b) は、(a) における過熱判定回路 3 3 b の内部構成例を示す概略説明図である。

【図 6】 本実施形態の車載電子制御装置の概略構成を示す説明図である。

【図 7】 二つのスイッチングレギュレータにより二種類の電源電圧を生成可能な多出力電源装置の概略構成を示す説明図である。

【図 8】 図 7 の多出力電源装置における各 MOS の動作、各部電圧値及びマイコンの動作状態を示す説明図である。

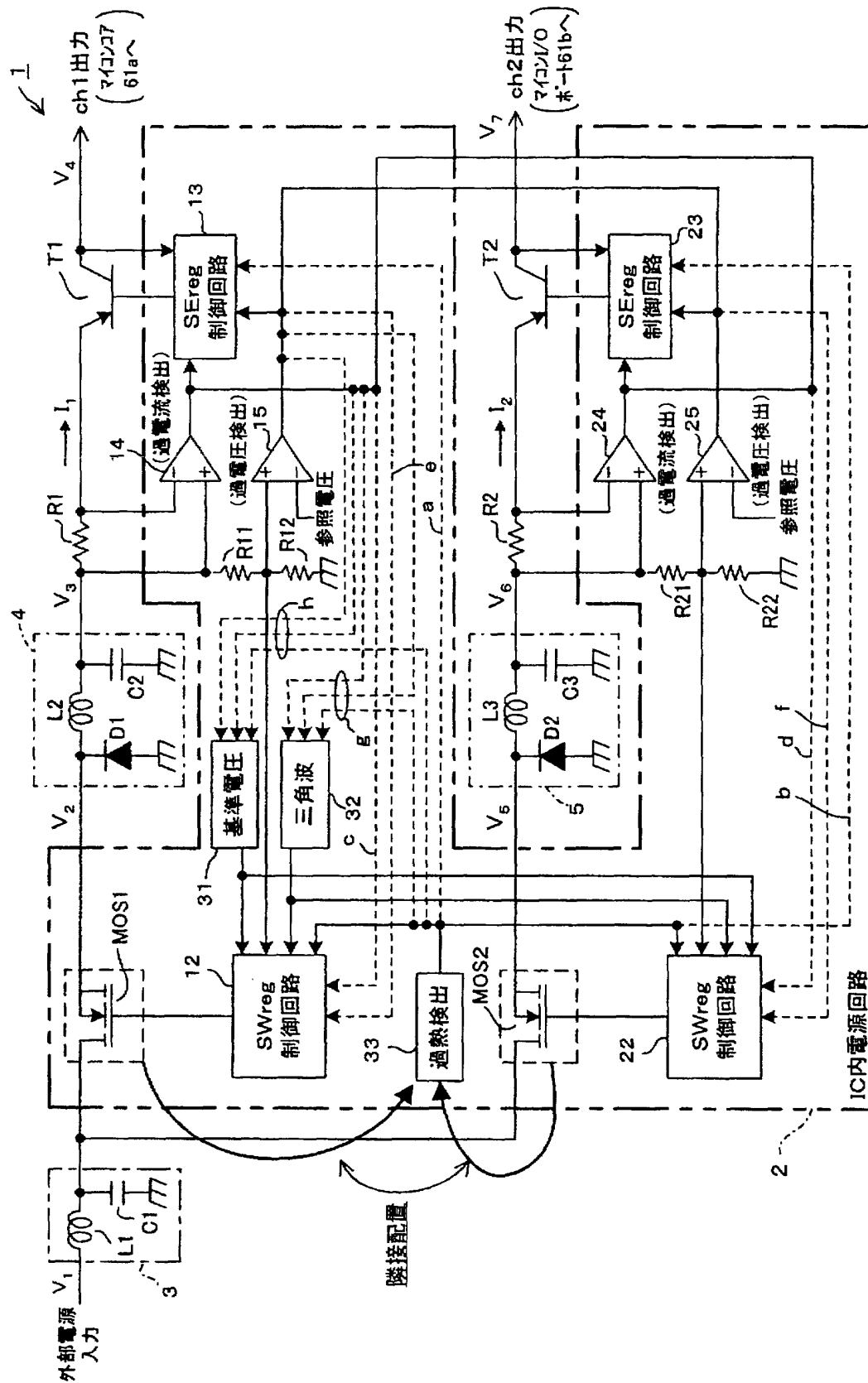
## 【符号の説明】

1…多出力電源装置、2…IC内電源回路、3…入力平滑回路、4、5…出力平滑回路、12、22…スイッチングレギュレート制御回路、13、23…シリーズレギュレート制御回路、14、24…差動増幅器、15、25、37…コンパレータ、31…基準電圧生成回路、32…三角波生成回路、33…過熱検出回路、33a…過熱検出ダイオード、33b…過熱判定回路、35…定電圧生成部、36…定電流源、41…エラーアンプ、42…デューティ決定コンパレータ、43…プリドライブ回路、50…電源ICチップ、60…車載電子制御装置、61…マイコン、61a…コア、61b…I/Oポート、62…入力回路、63a、63b…駆動回路、64a、64b…電子負荷、65…外部電源、70…第1スイッチング制御部、71、81…スイッチングレギュレート制御回路、72、82…過熱検出回路、73、83…基準電圧生成回路、74、84…三角波生成回路、75、85…及び差動増幅器、76、86…コンパレータ、77、87…出力平滑回路、80…第2スイッチング制御部、90…多出力電源装置、91…入力平滑回路、MOS1、MOS2…スイッチング用MOSFET、T1、T2…トランジスタ、C1、C2、C3、C31…コンデンサ、L1、L2、L3…コイル、D1…環流ダイオード、R1、R2…電流検出抵抗、R11、R12、R21、R22…分圧抵抗、R31、R40…抵抗

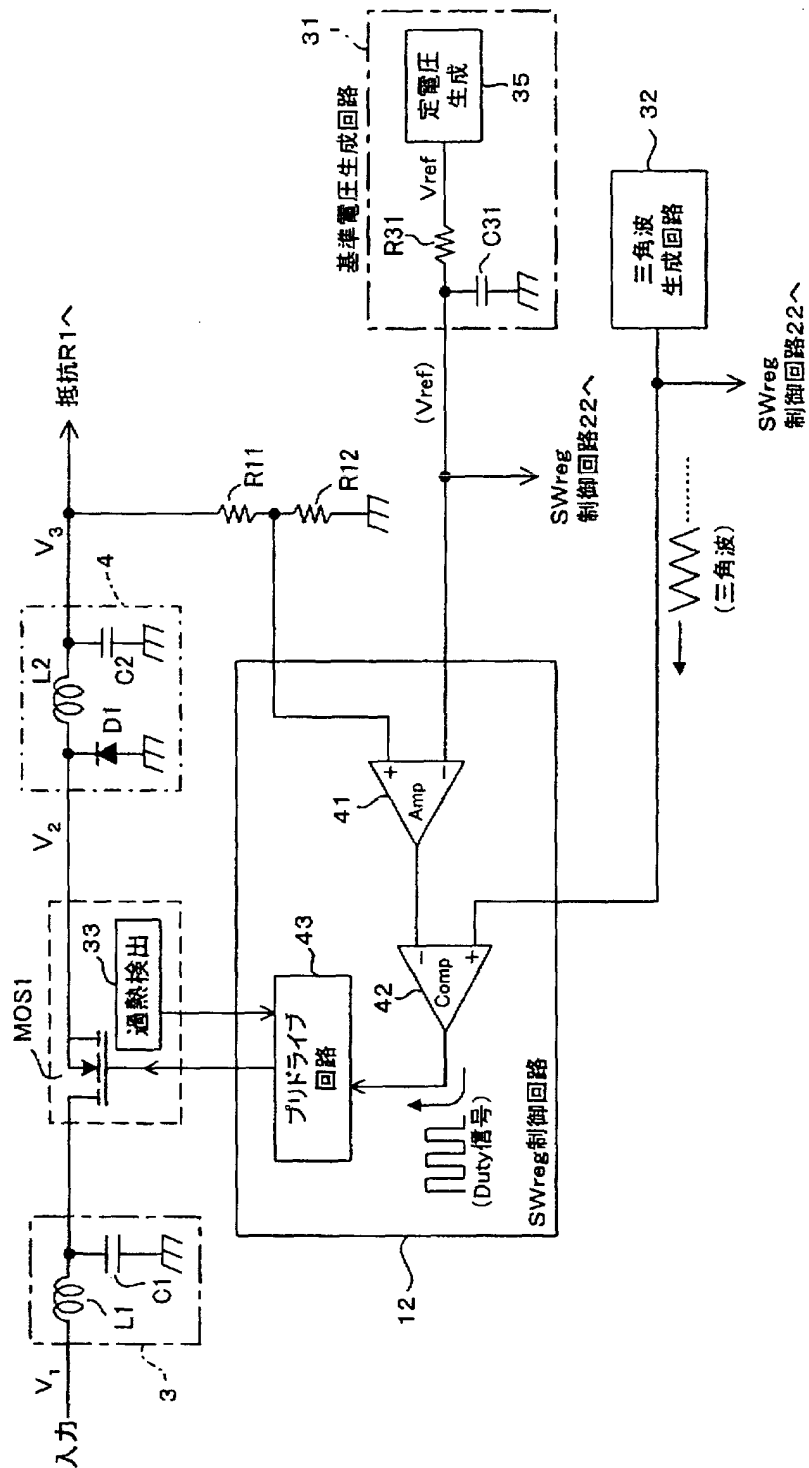


【書類名】 図面

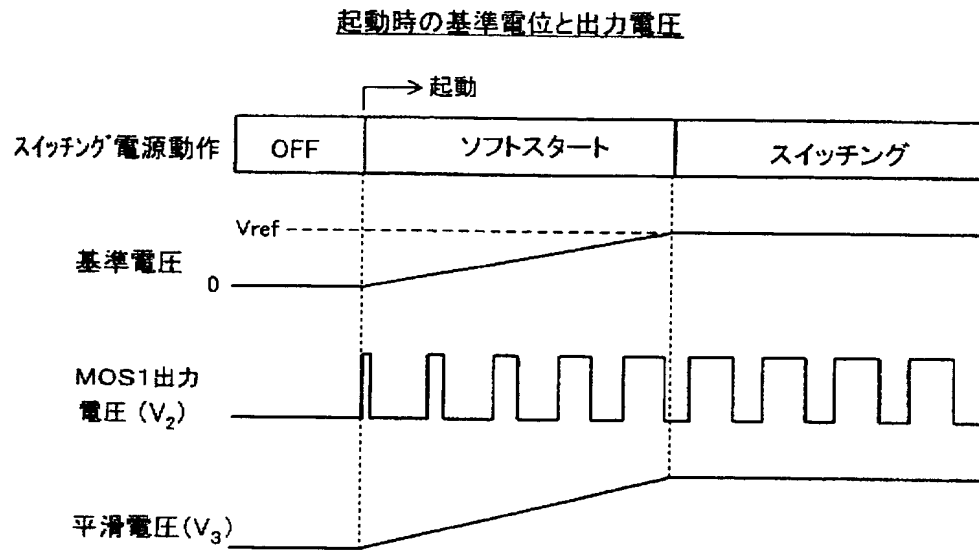
【図 1】



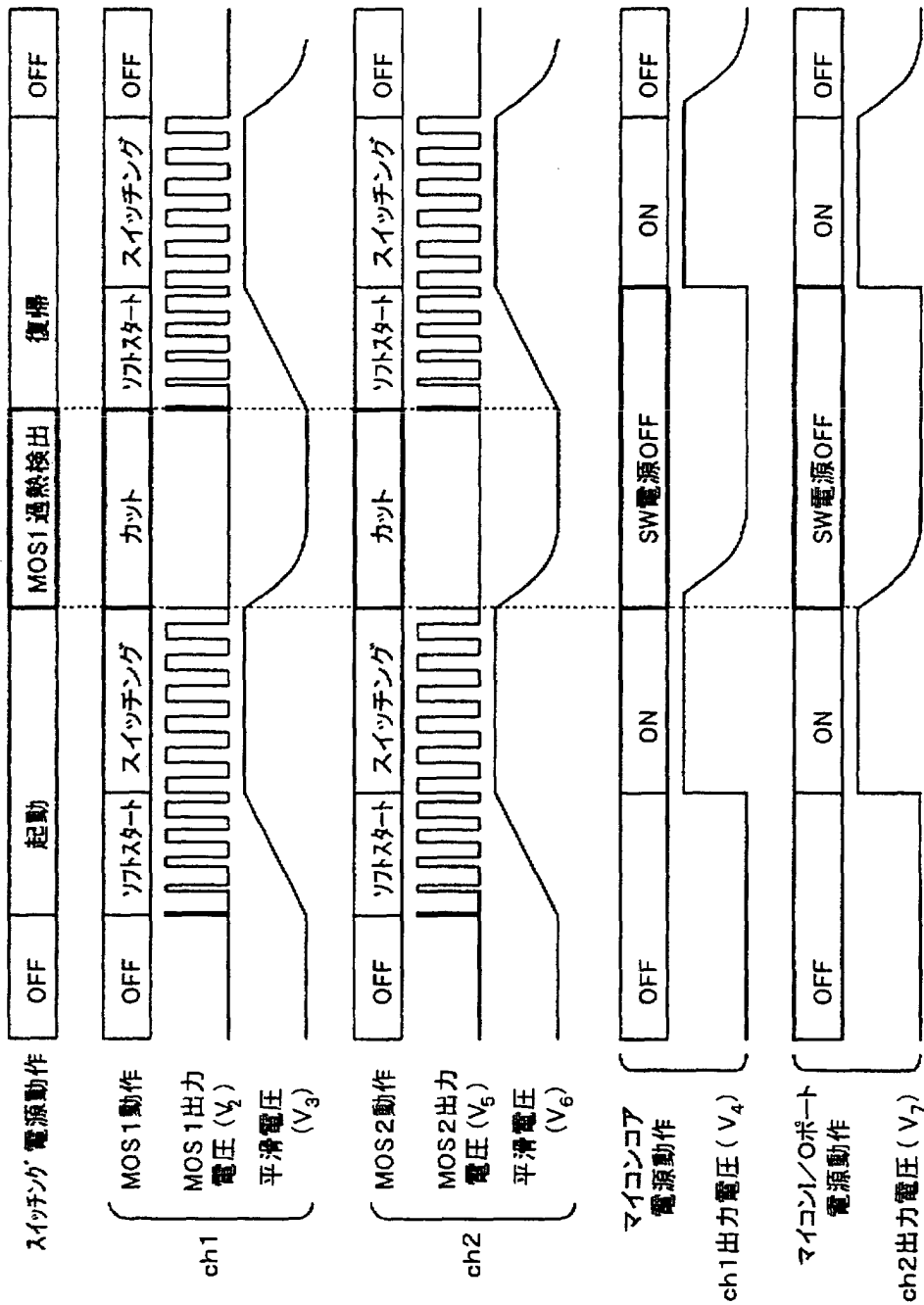
【図2】



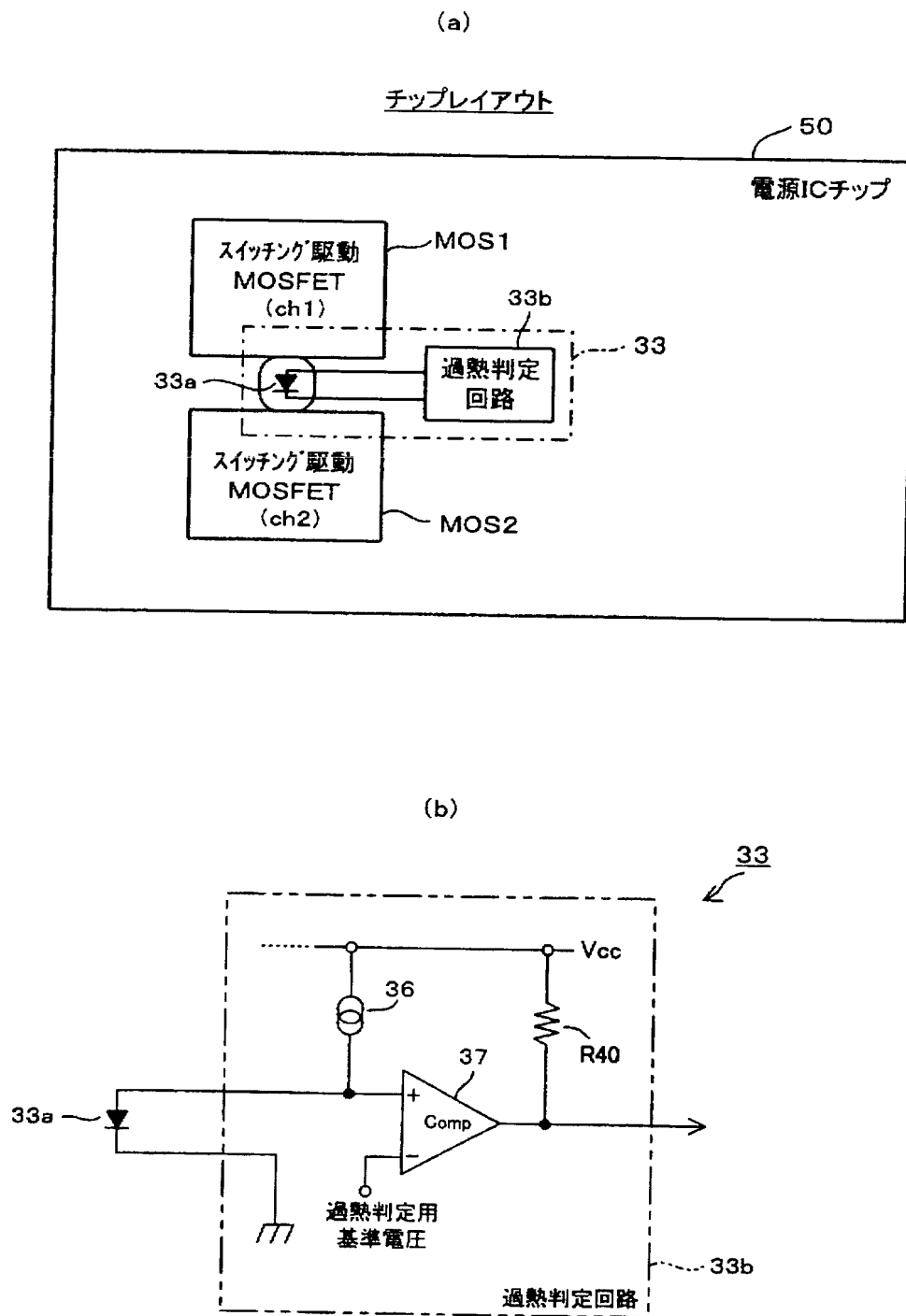
【図 3】



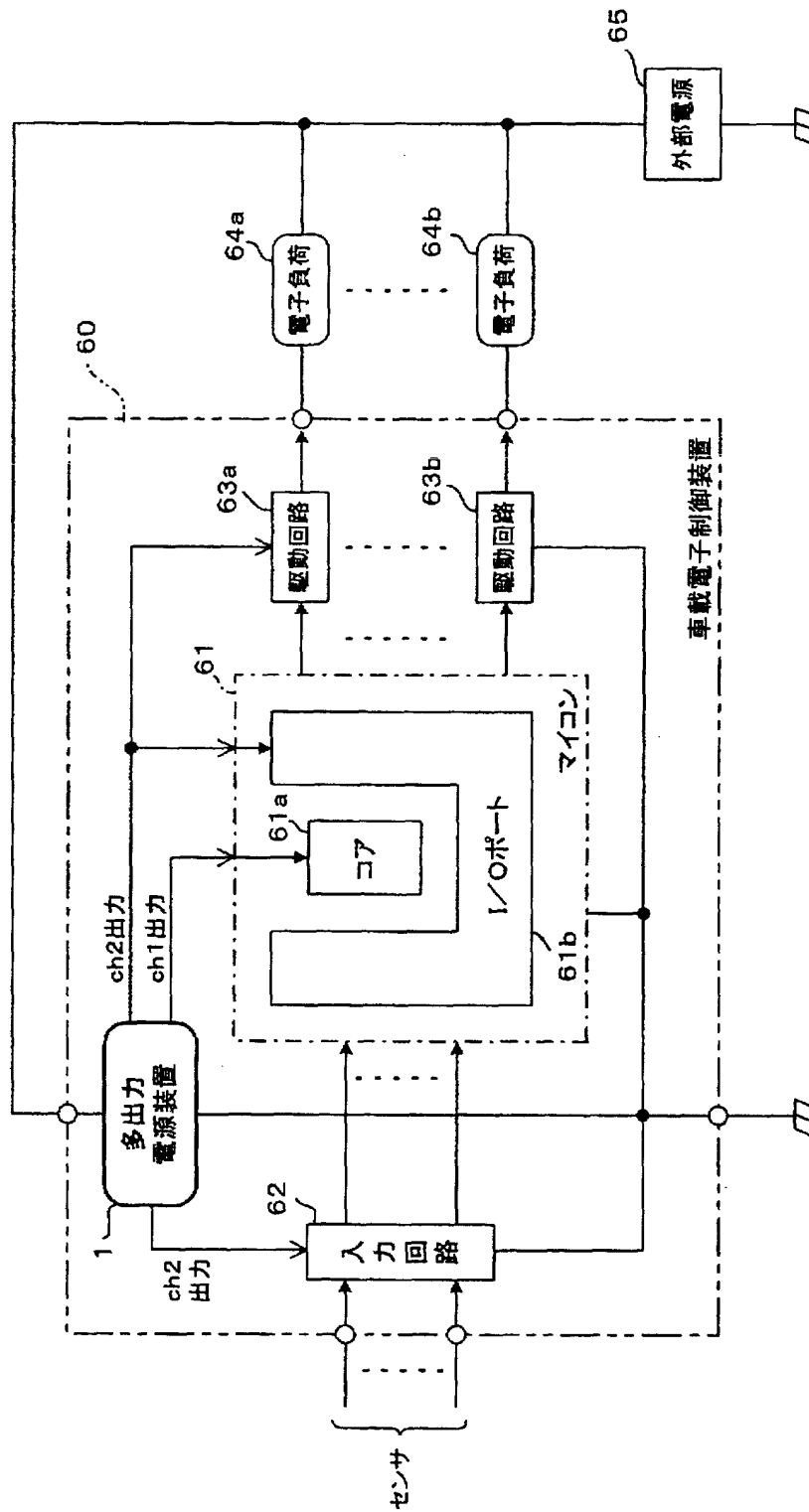
【図 4】



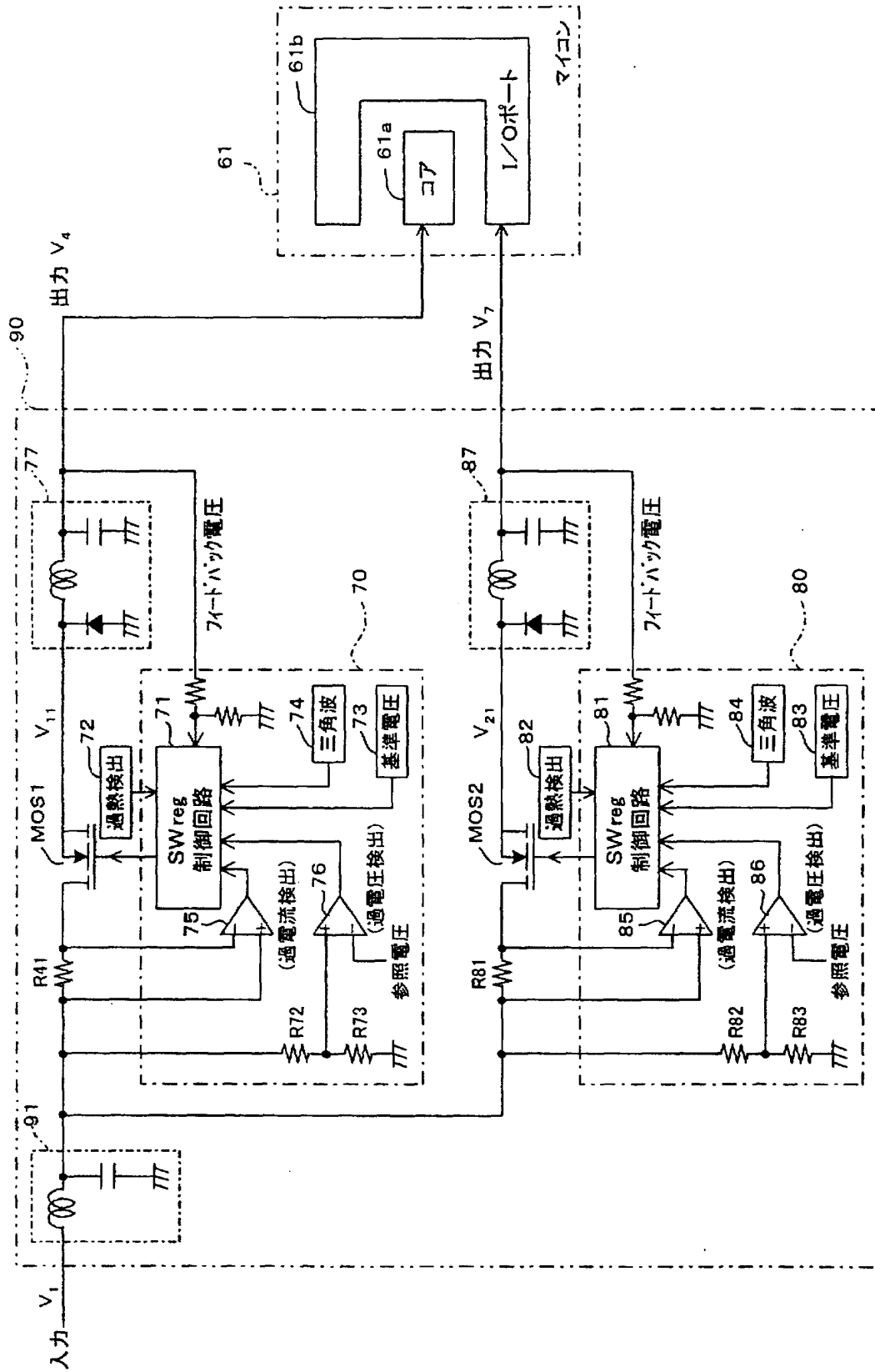
【図 5】



【図 6】

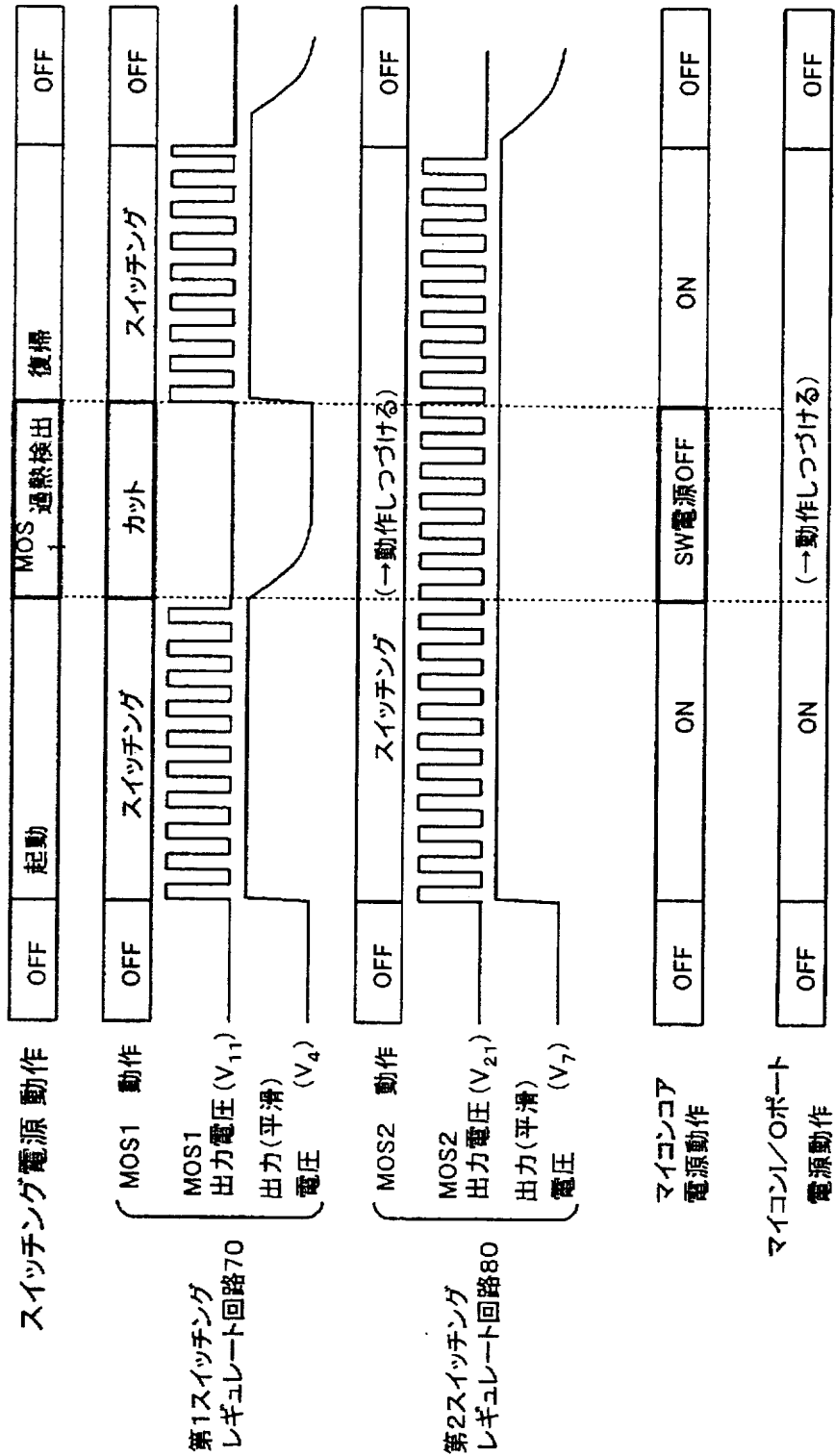


【図 7】





【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 少なくとも入力段にスイッチングレギュレータを備えた複数の定電圧生成回路がそれぞれ定電圧出力を生成する多出力電源装置において、複数の定電圧生成回路間で協調した保護動作を実現する。

【解決手段】 定電圧V4を出力するch1のレギュレータと、定電圧V4を出力するch2のレギュレータはいずれも、入力段にスイッチングレギュレータを備え、その次段にシ리즈レギュレータを備えて構成される。過熱検出回路33によりMOS1又はMOS2の過熱が検出されると、各chのSWreg制御回路12, 22はそれぞれMOS1, 2をオフする。また、コンパレータ15により過電圧が検出されると、各chのSEreg制御回路13, 23はそれぞれ外部への出力V4, V7を停止させる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 1 0 3 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー